MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ LIBRE D'ÉMULATION

DU DOUBS.

DEUXIÈME SÉRIE – QUATRIÈME VOLUME.

1853.



BESANÇON,

IMPRIMERIE D'OUTHENIN-CHALANDRE FILS,

RUE DES GRANGES, N° 23.

1854

Séance du 21 décembre 1853.

Présidence de M. Coquand.

Le Trésorier dépose sur le bureau son compte de recettes et de dépenses pour 1853.

Aux termes du Règlement, ce compte et les pièces justificatives sont renvoyés à la Commission des finances.

La Société procède, par voie d'élection, au renouvellement de son bureau. Le scrutin donne les résultats suivants :

Président, M. Déy;
Vice-Président, M. Coquand;
Vice-Secrétaire, M. Bavoux;
Trésorier, M. Marque.

L'élection de l'Archiviste est renvoyée à la prochaine séance.

M. Coquand lit la Notice suivante, sur la formation wealdienne :

Les géologues qui ont écrit sur le groupe wealdien sont unanimes dans leur opinion, et admettent qu'il est placé entre l'étage portlandien dont il recouvre les assises supérieures et la formation crétacée qu'il supporte. C'est dans cet ordre qu'il se montre en effet, en Angleterre, dans la vallée de Weald, d'où il tire son nom, et dans la chaîne du mont Jura, où il a été reconnu et très-bien décrit par MM. Pidancet et Lory. Les couches wealdiennes du Sussex sont devenues célèbres dans la science à cause des fossiles nombreux qu'elles renferment et qui sont presque exclusivement d'eau douce. Les coquilles appartiennent surtout aux genres *Cyclas*, *Unio* et *Paludina*. On a signalé aussi des poissons, des reptiles et des plantes en grande abondance. Dans l'île de Wigth, outre les fossiles lacustres indiqués dans la vallée de Weald, M. Fitton (*Transact. geol. of London*, vol. IV, 1836) mentionne un banc calcaire composé d'huîtres et de gryphées. Dans l'île de Portland, où la base de l'étage wealdien se montre à découvert, la partie supérieure est un calcaire compacte, alternant avec de l'argile, rempli de coquilles d'eau douce, mais comprenant aussi un lit épais (3m 64), presque entièrement composé d'huîtres. M. Conybeare (*London and Edinb. phil. Magaz*, vol. I, 1832), qui a décrit la géologie du Wiltshire, annonce que les couches wealdiennes de la vallée de Wardour renferment, outre des fossiles d'eau douce, des huîtres, le *Pecten lamellosus*, le *Cardium dissimile*, la *Trigonia gibbosa* et les *Ostræa expansa* et *distorta*. Un *Mytilus* (*M. Lyellei*) est très-fréquent dans l'argile de Weald ainsi que dans le Berkshire. On voit, d'après ces indications paléontologiques, que le groupe wealdien de l'Angleterre offre, dans une même coupe, des sédiments d'origine lacustre et des sédiments d'origine marine, — particularité dont le terrain houiller et les terrains tertiaires surtout offrent plusieurs exemples, et qu'on ne peut expliquer qu'en admettant des affaissements et des exondations successives. On retrouve également dans le wealdien de la chaîne du Jura ce mélange de coquilles marines et de coquilles lacustres : ce qui dénote qu'il s'y est déposé dans des conditions à peu près analogues à celles qui se sont rencontrées dans la Grande-Bretagne.

Comme, sur quelques points, le terrain wealdien a été trouvé concordant avec les couches jurassiques et avec les couches crétacées, plusieurs géologues, sans en expliquer le motif, l'ont soustrait à la dépendance de l'étage portlandien et en ont fait la base de la formation crétacée. M. d'Orbigny va plus loin : il l'a confondu complètement avec l'étage néocomien inférieur, qu'il considère comme son équivalent marin. MM. Pidancet et Lory ont démontré d'une manière péremptoire que, dans le Jura, le wealdien en était franchement séparé, et ils en ont fait le premier terme de la série crétacée.

Cette Notice, qui n'est que le résumé d'un travail plus étendu, a pour but d'établir que le terrain wealdien qui, par sa position et par sa faune, constitue une formation distincte, se rattache géographiquement et orographiquement à la formation jurassique, et que c'est à tort, suivant moi, qu'on l'a introduit dans la formation crétacée. J'essaierai de justifier mon assertion par des arguments tirés, et de son indépendance par rapport à la craie, et de l'affinité de sa faune et de sa flore avec la faune et la flore générale du terrain jurassique. Je dois déclarer tout d'abord que je n'attache qu'une importance secondaire aux divisions systématiques, et par conséquent le plus souvent arbitraires, que l'on a établies dans la série des terrains sédimentaires, et qui représentent moins des groupes naturels que des coupes artificielles basées d'après des rapports plus ou moins solides d'affinité. Ainsi les expressions de *terrain crétacé* ou de *terrain tertiaire* manquent de valeur philosophique, puisqu'elles désignent plusieurs unités distinctes et indépendantes les unes des autres, et dont chacune d'elles est caractérisée par une série d'êtres qui lui est particulière. Relativement au terrain wealdien, mes études personnelles m'amènent à cette conclusion qui est l'objet de cette Note : que le soulèvement qui a mis fin à ce qu'on appelle la période jurassique a eu lieu après le dépôt du wealdien, et non avant, ainsi que sont obligés de l'admettre les géologues qui le placent à la base de la formation crétacée.

Il existe, entre Saint-Jean-d'Angély, Brizembourg, Cognac, Jarnac et Chassors, dans les deux Charentes, une vaste plaine connue sous le nom de Pays-Bas, et occupée presque exclusivement par le terrain wealdien. Il est facile de constater la liaison de ce terrain avec le calcaire portlandien qu'il recouvre en stratification concordante. Il est essentiellement composé d'argiles foncées qui font pâte avec l'eau, et donnent naissance à un sol boueux qui a toutes les apparences d'un terrain d'alluvion. Il admet comme roches subordonnées des gypses fibreux disposés en bancs, ou disséminés sous forme de rognons de volume variable. L'horizon des gypses est limité par une assise, située à niveau constant, d'un calcaire jaunâtre d'une grande dureté, oolithique ou compact, se débitant en plaques très-régulières et exploité, à cause de ses qualités, comme pierre à bâtir, les matériaux solides de construction manquant dans la plaine. Ce calcaire contient une quantité prodigieuse de *Cyclades* formant lumachelle, et une autre coquille bivalve à l'état de moule intérieur, paraissant appartenir au genre *Corbule*. J'ai observé aussi des univalves voisines des *Melanopsis*. Les argiles renferment, par places, quelques traces de substances charbonneuses, des ossements de reptiles et des écailles de poissons. Elles forment la base du terrain wealdien ; elles sont d'origine lacustre ou du moins elles représentent le produit d'un dépôt fluvio-marin. Elles sont recouvertes par des calcaires jaunes, marneux, dont le facies ressemble beaucoup à celui du calcaire portlandien de la contrée, et caractérisés par des coquilles ma-

rines. Ces fossiles sont nouveaux et consistent surtout en un *Pecten* de grande taille et en un *Cardium.* La superposition se constate à Jarnac, à Nercillac, Chezville, commune de Bassac (Charente) et à Saint-Froult, au S.-O. de Rochefort (Charente-Inférieure). Nous voyons donc que, dans les deux Charentes, ainsi qu'en Angleterre, le terrain wealdien offre la rénnion de coquilles marines et de coquilles d'eau douce. La présence des gypses est un trait de ressemblance à signaler entre le wealdien du Sud-Ouest de la France et celui de la chaîne du Jura. En effet, les gypses exploités à Nantillé, aux Montgauds, aux Molidards, à Triac, à Saint-Froult, ressemblent tellement à ceux d'Orchamps-Vennes et des environs de Morteau, qu'on les dirait extraits d'une même carrière.

Dans les deux Charentes, le wealdien couronne et termine la formation jurassique. Il est essentiellement subordonné, dans sa distribution, au calcaire portlandien, et il est impossible de saisir des traces appréciables d'une commotion qui ait troublé le dépôt de ces deux étages entre lesquels existe une concordance parfaite. Cette concordance s'observe pareillement dans la chaîne du Jura, et est devenue un des arguments les plus puissants invoqués par MM. Pidancet et Lory contre l'opinion de MM. Elie de Beaumont et Itier, qui ont admis que le soulèvement dit de la Côte-d'Or avait imprimé une partie de son relief au Jura. Le sentiment de ces derniers observateurs implique nécessairement qu'il y a discordance entre le portlandien et le wealdien. Mais ce qui s'est accompli dans le Jura est l'inverse de ce qui s'est produit dans le Sud-Ouest de la France, où le terrain néocomien tout entier ainsi que le gault manquent, et où la formation crétacée n'est représentée qu'à partir du grès vert supérieur caractérisé par la présence des *Ostræa columba* et *biauriculata,* et se montre par conséquent discordante d'une manière frappante avec les divers étages du terrain jurassique. En effet, à Bourg (Charente) et aux Molidards, le grès vert repose directement sur le wealdien; au Pont-Touvre, sur le kimméridgien; à Grassac, sur le corallien, et il devait en être ainsi à cause de l'absence du néocomien et du gault. Il a donc existé un soulèvement, immédiatement après le dépôt du wealdien, qui a soustrait d'abord les deux Charentes aux envahissements de la mer crétacée, qu'un soulèvement nouveau n'a amenée dans cette contrée qu'après le dépôt du gault. Cet hiatus considérable dévoile une antipathie complète entre le wealdien et le terrain crétacé. Sa subordination à l'étage portlandien et sa liaison intime avec lui démontrent au contraire que, sous le point de vue d'orographie et de distribution, il ne saurait être séparé de la formation jurassique. Ainsi se trouve justifiée la première partie de mon assertion.

De ce que, dans le Jura, le portlandien, le wealdien et le néocomien sont concordants, il ne s'ensuit pas, comme conséquence logique, que les géologues qui ont écrit sur cette chaîne, étaient fondés à classer le wealdien dans la craie ; car, puisqu'on n'a pas fourni de raisons à l'appui de ce classement, il était tout aussi naturel de l'introduire dans la formation jurassique. Mais ces raisons, si le Jura ne pouvait les fournir, il fallait les demander à d'autres contrées wealdiennes et ne pas se borner à une description monographique, sans regarder ailleurs. Nous savons les avantages incontestables que rend à la science ce genre de travaux ; mais en géologie, il est dangereux de généraliser d'après les données fournies par une seule localité, et, disons-le, c'est cette tendance naturelle qui pousse à considérer les régions qu'on habite et que l'on sait par cœur, comme le type par excel-

lence des terrains qui y sont représentés, et à appliquer aux régions qu'on ne connaît pas les conclusions qu'on tire de l'examen de faits locaux bien observés; c'est cette tendance qui retarde souvent les progrès des sciences et engendre ou perpétue les conflits.

Cependant des exemples de discordance entre le wealdien et la craie étaient signalés, dès 1832, dans le Wiltshire en Angleterre, où la formation crétacée s'est étendue transgressivement bien au delà du groupe wealdien. De plus, M. Fitton a constaté, en 1836, que dans les carrières de Dinton, la surface des assises wealdiennes a été fortement dénudée et ravinée avant le dépôt du terrain néocomien qui les recouvre et qui a rempli les cavités et comblé les inégalités de cette surface. Cette particularité, qu'on observe à Swindon et sur d'autres points, prouve qu'nn intervalle assez long s'est écoulé entre les deux dépôts. D'après le même géologue, à partir de la vallée de la Lowel, dans le Bedfordshire, la formation néocomienne repose, sans l'intermédiaire du wealdien, sur l'étage kimméridgien, et il en est de même dans le Norfolk. Aussi M. d'Archiac convient que « généra- » lement la formation crétacée recouvre transgressivement les dépôts wealdiens, » car on voit ceux-ci dépassés partout par les sédiments exclusivement marins qui » leur ont succédé. » Ce fait de la discordanee du terrain wealdien avec le terrain néocomien est donc général, et sa concordance est au contraire un fait exceptionnel et spécial au Jura; mais les arguments tirés de la concordance ne prouvent rien contre les arguments tirés du phénomène inverse. Ils établissent péremptoirement que le soulèvement qui a mis fin à la période jurassique, laquelle comprend aussi le dépôt wealdien, ne s'est pas fait sentir dans la chaîne du Jura : on ne saurait donc les invoquer légitimement pour mettre le wealdien dans la craie.

Je pourrais me dispenser de pousser plus loin mon raisonnement, la discordance dont je viens de parler donnant gain de cause à ma proposition; mais allons plus loin. En admettant même que la concordance entre le wealdien, le néocomien et le portlandien soit un fait général, tel en un mot qu'on l'a constaté dans le Jura, avant d'attribuer le wealdien à la formation crétacée ou à la formation jurassique, il aurait fallu préalablement discuter la signification des fossiles et laisser à la paléontologie le droit de prononcer, ainsi que cette méthode a été pratiquée à l'égard d'autres formations stratigraphiques dont les divers termes peuvent être concordants. Or quels sont les résultats fournis par la paléontologie?

Le célèbre anatomiste M. Owen, qui s'est beaucoup occupé de l'étude des reptiles fossiles, après avoir passé en revue et décrit les nombreuses dépouilles laissées par ces animaux dans les couches wealdiennes, fait remarquer, dans un ouvrage publié en 1841 (*Report on british fossil Reptiles*), que l'analogie entre les reptiles et les poissons, relativement à la grande proportion des genres communs au jurassique et au wealdien, et le petit nombre, au contraire, de ceux qui se continuent dans la formation crétacée, vient à l'appui de l'opinion qui considère le groupe wealdien comme un membre de la série jurassique.

D'accord avec M. Owen, nous voyons M. Agassiz (*Tableau général des poissons fossiles rangés par terrain,* 1844) mettre tous les poissons de ce groupe avec ceux des divers étages sous-jacents; et même un certain nombre d'espèces se trouvent à la fois dans les deux séries : ainsi, sur 23 espèces qu'il signale dans le wealdien, il y en a quinze qui se trouvent exclusivement dans les schistes de Stondfield et une dans l'étage de Portland. De plus, dit M. Agassiz, je n'ai pu trouver dans le

groupe wealdien une seule espèce appartenant aux genres de la formation crétacée.

L'étude et la comparaison des végétaux fossiles fourniront à leur tour un argument tout autant décisif que les vertébrés pour enlever le wealdien à la formation crétacée. Nous laisserons parler un juge compétent qui, se laissant guider seulement par les caractères de la flore éteinte de ce terrain, arrive aux mêmes conclusions que MM. Owen et Agassiz, et sanctionne ainsi l'indépendance du terrain wealdien par rapport à la formation crétacée que nous avions déjà déduite de la discordance de stratification.

« Les espèces citées dans le wealdien, au nombre de 61, dit M. Ad. Brongniart » (*Tableau des genres de végétaux fossiles*, Paris, 1849), paraissent toutes propres » à ce terrain ; mais leurs formes génériques sont presque toutes les mêmes que » celles du lias et des formations oolithiques. On remarque encore que cette for- » mation d'eau douce qui, pour nous, termine le régne des Gymnospermes, se lie » par l'ensemble de ses caractères aux autres époques de la végétation de la pé- » riode jurassique, et se distingue de l'époque crétacée qui lui succède par l'ab- » sence complète de toute espèce pouvant rentrer parmi les Dicotylédones angio- » spermes, tant en France et en Angleterre que dans les dépôts de l'Allemagne » septentrionale, si riches en espèces variées. Au contraire, dans la craie infé- » rieure, glauconie crétacée, quadersandstein ou planerkalk d'Allemagne, on » trouve immédiatement plusieurs sortes de feuilles appartenant évidemment à » la grande division des Dicotylédones angiospermes et quelques restes de pal- » miers, dont on ne voit aucune trace dans le dépôt wealdien. »

J'aurais pu donner plus d'extension à cette Note ; mais je me borne aux détails qui précèdent, me réservant de rédiger plus tard un travail complet sur la formation wealdienne des deux Charentes. Je pense toutefois qu'ils sont suffisants pour démontrer : 1° que le groupe wealdien, quoique constituant par sa faune et sa flore spéciale un étage distinct, est discordant avec la formation crétacée, et concordant avec la formation jurassique ; 2° que par ses restes organisés fossiles, il se lie à la faune jurassique et se sépare de la formation crétacée.

M. Godron donne lecture d'un Mémoire intitulé : *Quelques notes sur la flore de Montpellier*.

M. Grenier lit pour l'auteur, M. Michalet, un autre Mémoire intitulé : *Notice sur quelques plantes récemment observées dans le département du Jura et le pays de Gex*.

Ces Mémoires sont renvoyés à deux commissions composées, pour le premier, de MM. Grenier, Déy et Bavoux; et pour le second, de MM. Godron, Déy et Bavoux.

M. de Jouffroy lit la Note suivante, intitulée :

Notice sur la reproduction de l'Ophrys monorchis L. *par des stolons souterrains.*

Parmi les Orchidées, les unes n'offrent à leur racine que des fibres, de formes d'ailleurs très-variées; les autres, et c'est le cas de presque toutes les espèces des genres *Orchis* et *Ophrys*, tels que les avait constitués Linné, présentent en même temps des tubercules, arrondis ou palmés, ordinairement au nombre de deux.

Si l'on arrache, au moment de la floraison, une espèce appartenant à cette seconde catégorie, on reconnaît, au premier coup d'œil, que l'un des tubercules,

déjà presque flétri, a servi à nourrir la plante jusqu'à ce moment, et devra être absolument épuisé à l'époque de la maturité. L'autre, au contraire, est gonflé et plein de fécule; il est destiné à donner naissance à la tige de l'année suivante, tandis qu'un troisième se reformera à côté de lui pour le remplacer, lorsqu'il se sera épuisé à son tour.

Cette règle est presque générale; pourtant, dans le Nord de l'Afrique, quelques Orchidées présentent trois ou même quatre tubercules, insérés au bout de longues fibres radicales. Sans doute dans ce cas, un seul sert à la nutrition de la tige alors en végétation, et chacun des autres donne naissance, l'année suivante, à une tige particulière.

Une exception plus remarquable encore était présentée par un *Ophrys*, que l'on trouve disséminé sur divers points de la région des sapins dans le Jura et sur presque toute la haute chaîne : c'est l'*Ophrys monorchis*, qui doit ce nom significatif (μονος, unique, — ορχις, tubercule), à ce que Linné l'avait cru unituberculé; mais mes observations le font rentrer dans la règle générale, en prouvant qu'il est réellement bituberculé, et n'offre de particulier que la formation plus tardive de son second tubercule, inséré d'ailleurs au bout d'une fibre allongée, comme dans les Orchidées d'Afrique dont nous avons parlé.

Et effet, si l'on observe la racine de l'*O. monorchis* L., au moment où commence la floraison, on y remarque une fibre radicale aisément distincte de toutes les autres, en ce qu'elle est d'un beau blanc et très-aiguë, tandis que les autres sont grisâtres et obtuses; son point de départ est d'ailleurs plus élevé, et elle porte quelques écailles; ce n'est donc point une fibre, mais un véritable stolon, qui s'accroît rapidement, et atteint, vers la fin de la floraison, une longueur maximum de 7 à 8 centimètres. Alors il subit une transformation singulière. Son extrémité, aiguë tant qu'elle a à se frayer un chemin dans la terre, se recourbe subitement de haut en bas, se renfle, s'arrondit et forme bientôt un nouveau tubercule, qui doit donner naissance à la tige de l'année suivante.

L'*Ophrys monorchis* L. est donc réellement bituberculé; peut-être même, bien que mes observations ne m'apprennent rien de précis à cet égard, arrive-t-il que plusieurs stolons partent à la fois de la même racine; la plante serait alors multituberculée, exactement encore comme les Orchidées d'Afrique.

J'ajouterai que les stolons sont distincts, même sur le sec, et qu'ainsi chacun peut vérifier dans son herbier une partie des faits que j'avance.

M. Résal lit le travail suivant, intitulé :

Note sur les propriétés géométriques de la Cycloïde.

Le seul but que je me suis proposé dans cette Note est de démontrer avec quelle facilité, au moyen de la composition des vitesses et de la considération géométrique des accélérations, on peut arriver aux propriétés géométriques et au tautochronisme de la cycloïde.

Supposons, en effet, que le cercle générateur soit animé d'un mouvement de roulement uniforme; il est manifeste que ce mouvement pourra être considéré comme résultant de deux mouvements uniformes simultanés, l'un de translation parallèle à la droite directrice, l'autre de rotation autour du centre du cercle dont la vitesse à la circonférence sera la même que celle du mouvement ci-dessus: